

03068.001400

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

*In re Application of:*

DIEGO DELL'ERBA ET AL

Application No.: 10/682,520

Filed: October 10, 2003

For: THREADED PIPE WITH SURFACE TREATMENT : December 9, 2003

MS: Non-Fee  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Applicant hereby perfects a claim to priority under the International Convention, and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. §119, based upon the following Italian Priority Application:

RM2002A000512 filed October 10, 2002

A certified copy of the priority document is enclosed. Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should be directed to our below listed address.

Respectfully submitted,

  
Warren E. Olsen (Reg. No. 27,290)

Attachment: Certified copy of Italian Priority Document RM2002A000512  
FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO

**Customer Number: 05514**

30 Rockefeller Plaza, 38<sup>th</sup> Floor

New York, NY 10112-3801

C:\WEO\3068\1400-SubPrDoc



**Ministero delle Attività Produttive**  
**Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività**  
**Ufficio Italiano Brevetti e Marchi**  
**Ufficio G2**

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

**Invenzione Industriale**

N.

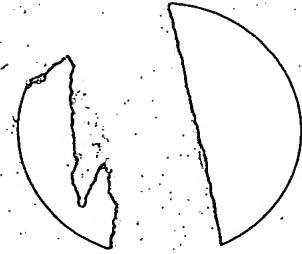
**RM2002 A 000512**

Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.



Roma, li ..... **1 - 01.1.2003**

per il DIRIGENTE  
*Paola Giuliano*  
Dr.ssa Paola Giuliano





## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO

10 10 2002

DATA DI PUBBLICAZIONE

10 10 2002

## A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

RM 2002 A 000512

Residenza

## D. TITOLO

Tubo filettato con trattamento superficiale.

Classe proposta (sez/cl/scl)

(gruppo/sottogruppo)

## L. RIASSUNTO

Un tubo filettato per l'estrazione petrolifera presenta una estremità filettata con superficie trattata in cui la superficie metallica ha una rugosità (Ra) compresa tra 2,0 µm e 6,0 µm ricoperta da una strato uniforme (7) di un rivestimento a secco di inibizione della corrosione e un secondo strato (8) uniforme di un rivestimento di lubrificazione a secco. Alternativamente gli strati (8,9) sono combinati in uno strato unico uniforme (9) di un rivestimento a secco di inibizione della corrosione contenente una dispersione di particelle di lubrificante solido.



## M. DISEGNO

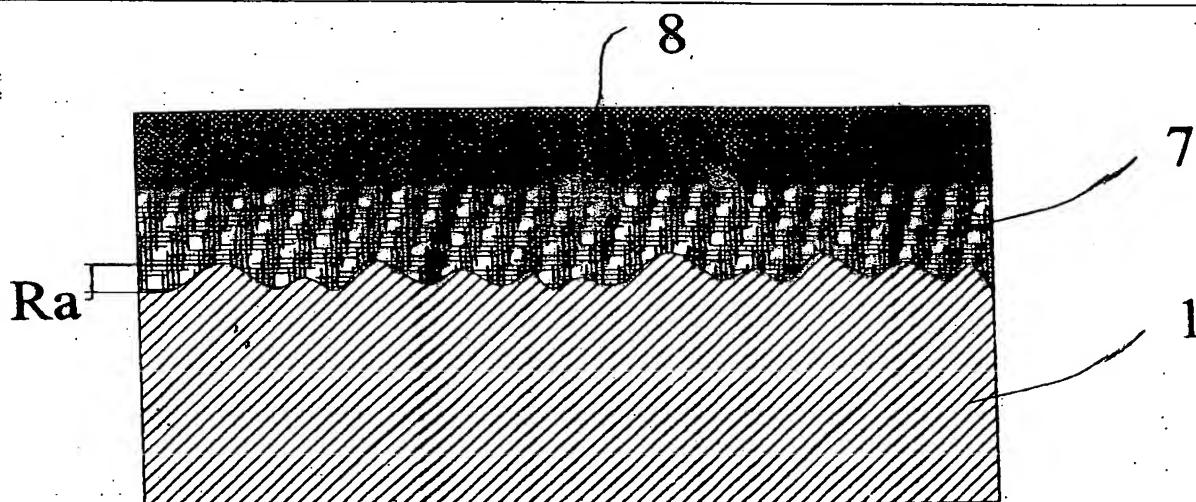


Figure 3

Bebe

## DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: " Tubo filettato con trattamento superficiale "

A nome di TENARIS CONNECTIONS BV

Con sede in 1118 BH AMSTERDAM (Paesi Bassi)

Inventori: DELL'ERBA Diego e CARCAGNO Gabriel

☆☆☆☆☆

## Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un tubo filettato, in particolare adatto a formare una giunzione filettata per unire segmenti di tubi in connessione utilizzati nell'industria estrattiva di gas naturale e petrolio, provvisto di una protezione superficiale della porzione filettata per accrescerne le proprietà di resistenza alla corrosione e al grippaggio. Inoltre la presente invenzione riguarda un processo per realizzare la protezione superficiale a secco del tubo filettato per accrescere la sua resistenza alla corrosione e al grippaggio.

### Stato della tecnica

Sui campi petroliferi è comune utilizzare tubi metallici di lunghezza definita, uniti per formare una colonna tale da raggiungere le profondità alle quali si trovano i giacimenti di gas o di petrolio per la loro estrazione.

Questa tecnica di estrazione richiede il rivestimento interno graduale del pozzo, nel corso della perforazione, svolto mediante tubi metallici, il cosiddetto "casing" in inglese. Una volta raggiunta la profondità desiderata, viene posta una colonna di tubi di metallo di diametro inferiore, la cosid-

detta tubazione, o "tubing" in inglese, per pompare in superficie gli idrocarburi liquidi o gassosi. Sia la colonna per il rivestimento che quella per la tubazione sono costituite da segmenti di tubo uniti insieme mediante connessioni filettate.

Durante l'operazione di assemblaggio un grosso problema che si presenta è quello del grippaggio in corrispondenza delle filettature e delle superfici dei tubi in contatto di strisciamento. E' pratica comune utilizzare grasso o lubrificante sulla superficie delle filettature degli elementi maschio e femmina per riuscire ad effettuare una operazione di avvitamento senza che si manifesti il grippaggio. Il grasso utilizzato generalmente in queste operazioni presenta nella sua composizione piccole particelle di metalli pesanti quali Pb o Cu. D'altra parte tali metalli sono pericolosi per la salute e per l'ambiente e sarebbe preferibile evitarli.

Oltre ai rischi menzionati, l'uso di grasso implica altre operazioni quali la pulizia e l'ingrassaggio dei giunti che devono essere effettuate nei campi di estrazione petrolifera, spesso in condizioni ambientali avverse. Questi compiti addizionali indesiderabili sono dispendiosi in termini di tempo e risorse.

Un altro rischio potenziale a cui si va incontro nell'uso del grasso è il cosiddetto "overdoping" in inglese, o ingrassaggio in eccesso, ossia il pericolo reale che si spalmi troppo grasso sulle filettature delle giunzioni con la conseguenza che durante l'avvitamento di una giunzione il grasso in eccesso non può essere evacuato dalle estremità delle filettature dei segmenti di tubo. Il grasso intrappolato può in conseguenza di ciò sviluppare pressioni elevate nella giunzione e in particolari circostanze tale

pressione è in grado di produrre una deformazione plastica dei segmenti di tubo nel tratto filettato e perfino arrivare al collasso dell'elemento maschio della giunzione. Una volta che tale fenomeno è accaduto, la giunzione perde la sua efficacia e i segmenti di tubo e/o il manicotto debbono essere sostituiti.

Sono noti nello stato della tecnica trattamenti superficiali risolvere principalmente il problema del grippaggio nelle giunzioni filettate utilizzate nell'industria petrolifera. Ciononostante, tali soluzioni note non risolvono i problemi di assicurare contemporaneamente una elevata resistenza al grippaggio durante l'operazione di avvitamento sui campi petroliferi e una elevata resistenza alla corrosione utilizzando solo rivestimenti a secco sulle filettature dei tubi. Questa ultima caratteristica è necessaria per permettere il trasporto e lo stoccaggio dei tubi senza che si verifichino danneggiamenti di questi.

Il brevetto US-A-4414247 descrive un metodo di rivestimento che utilizza una resina contenente una dispersione di particelle di lubrificante solido. Una soluzione simile, che utilizza resine organiche deposte su uno strato solido di fosfati è presentata nel brevetto US-A-6027145. Comunque in entrambi i documenti nessuna soluzione è offerta per realizzare la protezione dalla corrosione. In modo analogo il brevetto US-A-4692988 non descrive un metodo di protezione contro la corrosione e inoltre prevede l'utilizzo di olio per effettuare l'operazione di assemblaggio della giunzione. Pertanto non si tratta di un processo a secco e prevede l'operazione addizionale dell'aggiunta di olio.

La domanda di brevetto WO 02/18522 impiega una miscela di olio, ad-

densatore e additivi per evitare il gruppaggio. Perciò il processo di rivestimento non è del tipo a secco essendo la miscela applicata come rivestimento bagnato con una determinata viscosità.

La domanda di brevetto WO-A-01/16516 descrive un rivestimento per inibire la corrosione per proteggere la giunzione contro tale fenomeno. Il rivestimento consiste in uno strato di olio contenente inibitori della ruggine. Comunque tale strato viene applicato sul rivestimento di lubrificazione a secco ed è necessario rimuoverlo prima della operazione di assemblaggio della giunzione sul campo petrolifero. Ciò introduce una operazione addizionale indesiderata.

#### Riassunto dell'invenzione

Scopo principale della presente invenzione è di eliminare gli svantaggi citati, per mezzo di un segmento di tubo filettato di lunghezza definita che presenta un tratto filettato, atto a formare giunzioni filettate per tubi con eccellente capacità di avvitamento e resistenza alla corrosione in una gamma di condizioni ambientali ed operative oggi riscontrabili la più ampia possibile, garantendo prestazioni ottimali anche dopo più operazioni di assemblaggio e disassemblaggio della giunzione formata da tubi conformi alla presente invenzione.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un processo per il trattamento superficiale delle parti filettate di segmenti di tubo del tipo prima citato.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di prevedere una giunzione formata da segmenti di tubo del tipo prima citato.

Gli scopi citati sopra, oltre ad altri scopi che risulteranno più evidenti alla luce della descrizione seguente sono ottenuti, in accordo con la pre-





sente invenzione mediante un segmento di tubo di lunghezza definita per industria estrattiva di petrolio o gas, provvisto di una porzione centrale con parete sostanzialmente cilindrica e almeno una estremità provvista di filettatura in cui almeno la superficie della filettatura ha una ruvidezza superficiale (Ra) compresa tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ , detta superficie essendo ricoperta da un primo strato uniforme di rivestimento secco di inibizione della corrosione e detto primo strato è ricoperto da un secondo strato uniforme di rivestimento secco lubrificante.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione gli svantaggi menzionati sono superati per mezzo di un segmento di tubo di lunghezza definita per industria estrattiva di petrolio o gas, provvisto di una porzione centrale con parete sostanzialmente cilindrica e almeno una estremità provvista di filettatura in cui almeno la superficie della filettatura ha una ruvidezza superficiale (Ra) compresa tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ , detta superficie essendo ricoperta da un primo strato uniforme di rivestimento secco di inibizione della corrosione contenente una dispersione di particelle di lubrificante solido.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione gli svantaggi sopra menzionati sono superati per mezzo di un processo per realizzare una porzione filettata di estremità di un tubo metallico per l'industria estrattiva di petrolio o gas con le caratteristiche di cui sopra comprendente gli stadi seguenti:

a) prevedere una ruvidezza superficiale (Ra) del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata di valore compreso tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ ;

b) prevedere un primo strato uniforme di rivestimento secco inibente la corrosione sulla superficie del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata;

c) prevedere un secondo strato uniforme di rivestimento di lubrificante secco sul primo strato uniforme di rivestimento almeno in corrispondenza della porzione filettata.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione gli svantaggi menzionati sopra sono superati per mezzo di un processo per realizzare una porzione filettata di estremità di un tubo metallico per l'industria estrattiva di petrolio o gas con le caratteristiche di cui sopra comprendente gli stadi seguenti:

a) prevedere una ruvidezza superficiale (Ra) del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata di valore compreso tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ ;

b) prevedere un primo strato uniforme di rivestimento secco inibente la corrosione contenente una dispersione di particelle lubrificanti solide sulla superficie del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata.

In una forma di realizzazione preferita il primo strato a secco di inibizione della corrosione è una resina epossidica contenente particelle di Zn ed ha uno spessore compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ , preferibilmente compreso tra 10 e 15  $\mu\text{m}$ .

In una ulteriore forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il secondo strato di rivestimento lubrificante a secco è fatto di un legante inorganico e di una miscela di particelle di lubrificanti solidi, uno dei quali è

MoS<sub>2</sub> ed ha uno spessore compreso tra 10 e 20 µm.

Grazie a tali caratteristiche nuove i segmenti di tubo sono atti ad essere assemblati senza la necessità di preparare la superficie o senza addizione di olio o grasso.

Usando rivestimenti di lubrificanti secchi e strati secchi di inibitori della corrosione sulla filettatura di giunti formati dall'unione di segmenti di tubi, risulta possibile trasportare e immagazzinare i tubi sui campi petroliferi senza il rischio che tubi perdano la loro integrità a causa della corrosione delle parti filettate che formano le giunzioni. Le giunzioni formate da tubi trattati con il metodo dell'invenzione presentano il vantaggio ulteriore che possono essere assemblate in opera senza dover rimuovere lo strato di protezione contro la corrosione e senza aggiungere né olio né grasso.

Una caratteristica importante dell'invenzione è che la superficie di almeno uno tra gli elementi maschio e femmina che compongono la giunzione filettata è trattato per ottenere una scabrezza o ruvidezza Ra di valore compreso tra 2,0 µm e 6,0 µm. Questo valore di finitura superficiale è necessario per ottenere l'adesione degli strati successivi. Uno strato di rivestimento a secco inibente la corrosione è deposto sulla superficie metallica lavorata dello stesso tubo. Quindi uno strato di lubrificante secco viene depositato sullo strato di rivestimento di inibizione della corrosione. In alternativa, uno strato singolo di rivestimento secco di inibizione della corrosione contenente una dispersione di particelle di lubrificante solido può essere applicato sulla superficie lavorata del tubo.

In accordo con altre forme di realizzazione particolari dell'invenzione la ruvidezza desiderata della superficie metallica può essere realizzata in

vari modi, quali la sabbiatura, la fosfatazione o altri processi meccanici o chimici analoghi.

#### Elenco delle Figure

La presente invenzione sarà ora descritta in relazione a una sua realizzazione preferita illustrata, in modo esclusivamente esemplificativo e non limitativo degli scopi e dell'ampiezza della presente invenzione, nelle accese tavole di disegno, in cui

la Fig. 1 rappresenta una vista in sezione in un piano assiale longitudinale di una giunzione assemblata del tipo usato nell'industria di estrazione del petrolio o del gas composta da due tubi secondo l'invenzione;

la Fig. 2 rappresenta la sezione secondo un piano assiale longitudinale di un dettaglio ingrandito della giunzione della Fig. 1;

la Fig. 3 rappresenta un dettaglio ingrandito in scala maggiore della superficie in corrispondenza della filettatura di un tubo conforme all'invenzione;

la Fig. 4 rappresenta un dettaglio ingrandito in scala maggiore della superficie in corrispondenza della filettatura di un tubo conforme all'invenzione in una variante di realizzazione conforme all'invenzione;

la Fig. 5 rappresenta un grafico con l'andamento del momento di spalla in funzione dei cicli di avvitamento/svitamento per una prima giunzione A composta da tubi conformi all'invenzione, in cui 100% è il momento di avvitamento;

la Fig. 6 rappresenta un grafico con l'andamento del momento di spalla in funzione dei cicli di avvitamento/svitamento per una seconda giunzione B composta da tubi conformi all'invenzione, in cui 100% è il momento



totale di avvitamento.

Descrizione dettagliata di forme di realizzazione preferite dell'invenzione

Con riferimento alle figure citate, viene ora descritto un tubo secondo la presente invenzione a titolo di esempio a carattere non limitativo.

La giunzione comprende un tubo che funge da membro maschio 1, il cosiddetto "pin" nella terminologia inglese, provvisto di una superficie esterna troncoconica filettata alla sua estremità e un membro femmina 2, cosiddetto "box" nella terminologia inglese, provvisto di una corrispondente superficie troncoconica interna filettata, disposta sulla porzione estrema del box, generalmente corrispondente a un tubo o a un manico di collegamento. L'elemento maschio 1 presenta filetti 3 rivolti verso l'esterno e l'elemento femmina 2 filetti 4 rivolti verso l'interno. L'ingrandimento del tratto filettato 5 del tubo 1 è rappresentato in Fig. 2, in cui è previsto uno strato protettivo 6 sulla superficie del filetto. La porzione filettata del componente femmina 2 può prevedere una forma perfettamente analoga oppure può essere realizzato senza lo strato protettivo ed essere congiunto ad un elemento maschio provvisto di strato protettivo.

Un ingrandimento della composizione dello strato protettivo 6 è mostrato in Fig. 3 in cui una specifica ruvidezza Ra della superficie filettata di valore compreso tra 2 e 6  $\mu\text{m}$  è realizzata. Un primo strato 7 di rivestimento inibente la corrosione, che è composto da una resina epossidica contenente particelle di Zn, è deposto sulla superficie metallica della filettatura. Vantaggiosamente le particelle sono costituite al 99% da Zn puro. Lo strato 7 ha uno spessore di valore compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ . Un secon-

do strato 8 di rivestimento di lubrificante secco, composto da una miscela di  $\text{MoS}_2$  e di altri lubrificanti solidi in un legante inorganico e di spessore compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ , è deposto sulla superficie del rivestimento del rivestimento 7 secco di inibizione della corrosione. Il rivestimento 7 secco di inibizione della corrosione può essere applicato a spruzzo, mediante spazzolatura, immersione oppure qualunque altro metodo con il quale è possibile controllare lo spessore del rivestimento. Il rivestimento 8 di lubrificante a secco può essere applicato a spruzzo, mediante spazzolatura, per immersione oppure con qualunque altro metodo con il quale è possibile controllare lo spessore del rivestimento dopo che il rivestimento 7 è asciutto.

Un'altra variante preferita dell'invenzione è mostrata nella Fig. 4 in cui lo strato 7 di rivestimento secco di inibizione della corrosione e lo strato di rivestimento 8 di lubrificazione secca della variante precedentemente descritta mostrato in Fig. 3 sono combinati in uno strato unico 9 di rivestimento secco di inibizione della corrosione contenente una dispersione di lubrificante secco. Lo spessore di questo strato ha un valore compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ . Lo strato di rivestimento secco di inibizione della corrosione contenente la dispersione di particelle di lubrificante solido può essere applicato a spruzzo, mediante spazzolatura, per immersione oppure con qualunque altro metodo con il quale è possibile controllare lo spessore.

Qui di seguito vengono riportati risultati di prove effettuate su due diversi esempi di realizzazione di giunzioni composte da tubi realizzati secondo l'invenzione.

a) La giunzione A ha un diametro esterno del tubo di 139,70 mm ed è del tipo noto con il nome commerciale "Premium connection" con tenuta metallo contro metallo e spalla di battuta. La superficie è preparata mediante sabbiatura con ruvidezza  $Ra = 3,60 \mu\text{m}$ .

Lo strato 7 di rivestimento di inibizione della corrosione è una resina epossidica contenente Zn e lo strato 8 secco di lubrificante è formato da un legante inorganico con  $\text{MoS}_2$  e lubrificanti solidi. Il numero di cicli di avvitamento e svitamento effettuato è di 5 e dopo ogni svitamento è stata effettuata una pulizia e una ispezione per il grippaggio e controllato il valore del momento di avvitamento e la forma del grafico di avvitamento.

In questo caso i risultati hanno mostrato che non si è prodotto nessun grippaggio né alla tenuta, né alla filettatura e la giunzione ha mantenuto un comportamento molto stabile all'avvitamento. Questi risultati corrispondono alla curva del grafico della Fig. 5 dove la curva rappresenta la percentuale di momento di spalla, ovvero il momento necessario a raggiungere il contatto della punta del maschio con la spalla della femmina, rispetto al momento di avvitamento totale.

b) La giunzione B ha un diametro esterno del tubo di 88,90 mm ed è del tipo noto con il nome commerciale "Premium connection" con tenuta metallo contro metallo e spalla di battuta. La superficie è preparata mediante sabbiatura con ruvidezza  $Ra = 3,90 \mu\text{m}$ .

Lo strato 7 di rivestimento di inibizione della corrosione è costituito da una resina epossidica contenente Zn e lo strato 8 secco di lubrificante è costituito da un legante inorganico con  $\text{MoS}_2$  e lubrificanti solidi. Il nume-

ro di cicli di avvitamento e svitamento effettuato è di 10 e dopo ogni svitamento è stata effettuata una pulizia e una ispezione per il grippaggio e controllato il valore del momento di avvitamento e la forma del grafico di avvitamento.

In questo caso i risultati hanno mostrato che non si è prodotto nessun grippaggio né alla tenuta, né alla filettatura e la giunzione ha mantenuto un comportamento molto stabile all'avvitamento. Questi risultati corrispondono alla curva del grafico della Fig. 6, di tipo analogo a quella della Fig. 5.

Il trattamento superficiale dell'invenzione può essere utilizzato con ogni tipo di filettatura e con ogni tipo di giunzione aventi una forma dell'inviluppo dei vertici dei filetti cilindrica o troncoconica o una combinazione di queste due.

La giunzione della presente invenzione può essere usata per tutti i tipi di giunzione, in particolare sia nel caso in cui il membro femmina è ricavato alla estremità di un tubo e sia quando viene impiegato un manicotto con due membri femmina a entrambi le estremità per unire due tubi maschi.

Da quanto sopra descritto appare chiaro che l'invenzione ottiene tutti gli scopi prefissi in premessa.



RIVENDICAZIONI

RM 20 UZ A 0005121

1. Segmento di tubo (1, 2) di lunghezza definita per industria estrattiva di petrolio o gas, provvisto di una porzione centrale con parete sostanzialmente cilindrica e almeno una estremità provvista di filettatura (3, 4) caratterizzato dal fatto che almeno la superficie della filettatura (3, 4) ha una ruvidezza superficiale ( $R_a$ ) compresa tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ , detta superficie essendo ricoperta da un primo strato (7) uniforme di rivestimento secco di inibizione della corrosione e detto primo strato è ricoperto da un secondo strato (8) uniforme di rivestimento secco lubrificante.
2. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 1, in cui il primo strato (7) è composto da resina epossidica contenente particelle di Zn.
3. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 1, in cui il primo strato (7) ha uno spessore compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ .
4. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 1, in cui il secondo strato (8) è composto da un legante inorganico e da una miscela di particelle di lubrificanti solidi, uno dei quali è  $\text{MoS}_2$ .
5. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 4, in cui il secondo strato (8) ha uno spessore compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ .
6. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 1, in cui detta filettatura (3, 4) ha un inviluppo conico o troncoconico.
7. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 1, in cui detta filettatura (3, 4) ha un inviluppo cilindrico.
8. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui il tubo è filettato come elemento maschio di una giunzione.

9. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui il tubo è filettato come elemento femmina di una giunzione.

10. Segmento di tubo (1, 2) di lunghezza definita per industria estrattiva di petrolio o gas, provvisto di una porzione centrale con parete sostanzialmente cilindrica e almeno una estremità provvista di filettatura (3, 4) caratterizzato dal fatto che almeno la superficie della filettatura (3, 4) ha una ruvidezza superficiale (Ra) compresa tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ , detta superficie essendo ricoperta da un primo strato (9) uniforme di rivestimento secco di inibizione della corrosione contenente una dispersione di particelle di lubrificante solido.

11. Segmento di tubo secondo la rivendicazione 10, in cui lo strato uniforme (9) contiene una dispersione di particelle di  $\text{MoS}_2$ .

12. Giunzione filettata per industria estrattiva di petrolio o gas costituita da membri tubolari filettati con rispettive filettature maschia e femmina in cui almeno uno dei membri presenta la filettatura con le caratteristiche di una delle rivendicazioni precedenti.

13. Processo per realizzare una porzione filettata di estremità di un tubo metallico per l'industria estrattiva di petrolio o gas con le caratteristiche di una delle rivendicazioni 1 a 11 comprendente gli stadi seguenti:

a) prevedere una ruvidezza superficiale (Ra) del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata di valore compreso tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ ;

b) prevedere un primo strato uniforme (7) di rivestimento secco inibente la corrosione sulla superficie del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata;

c) prevedere un secondo strato uniforme (8) di rivestimento di lubrificante secco sul primo strato uniforme (7) di rivestimento almeno in corrispondenza della porzione filettata.

14. Processo per realizzare una porzione filettata di estremità di un tubo metallico per l'industria estrattiva di petrolio o gas con le caratteristiche di una delle rivendicazioni 1 a 11 comprendente gli stadi seguenti:

a) prevedere una ruvidezza superficiale (Ra) del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata di valore compreso tra 2,0  $\mu\text{m}$  e 6,0  $\mu\text{m}$ ;

b) prevedere un primo strato uniforme (9) di rivestimento secco inibente la corrosione contenente una dispersione di particelle lubrificanti solide sulla superficie del metallo del tubo almeno in corrispondenza della porzione filettata.

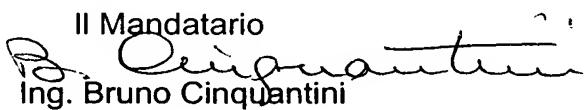
15. Processo secondo la rivendicazione 13 o 14, in cui la ruvidezza superficiale (Ra) del metallo è realizzata mediante sabbiatura abrasiva.

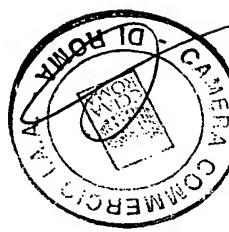
16. Processo secondo la rivendicazione 13 o 14, in cui la ruvidezza superficiale (Ra) del metallo è realizzata mediante fosfatazione della superficie.

/BCQ

Roma, 09.10.2002

Per TENARIS CONNECTIONS BV

Il Mandatario  
  
Ing. Bruno Cinquantini



della NOTARBARTOLO & GERVASI SPA

RM 2002 A 0005 12

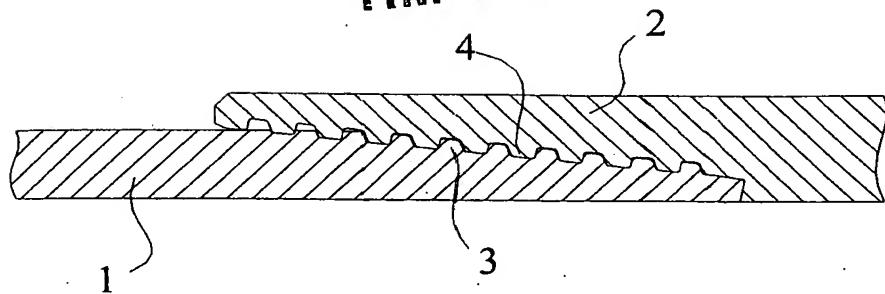


Figure 1

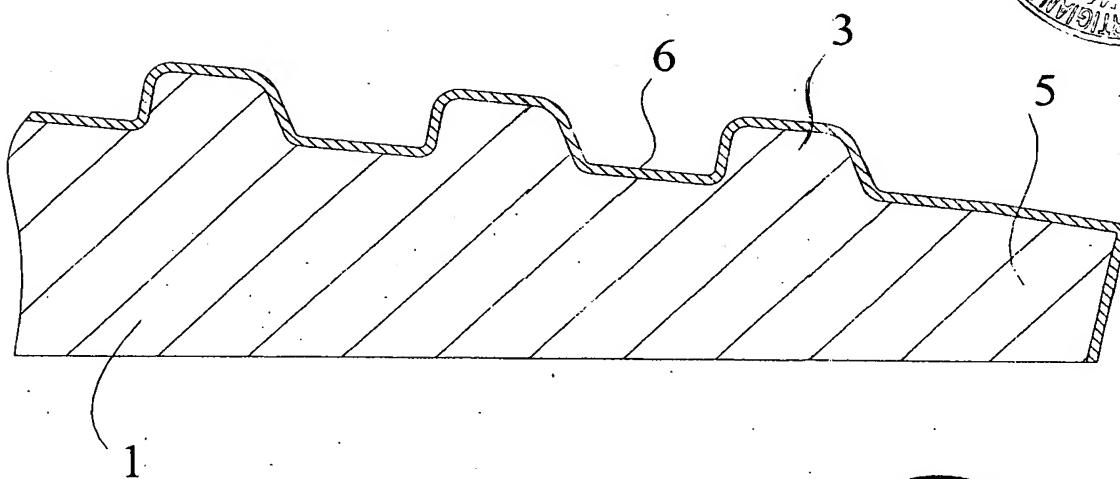


Figure 2



3739PTIT

Tavola 2 di 3

*B. Cingarini*  
NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.

RM 200Z A 0005 12

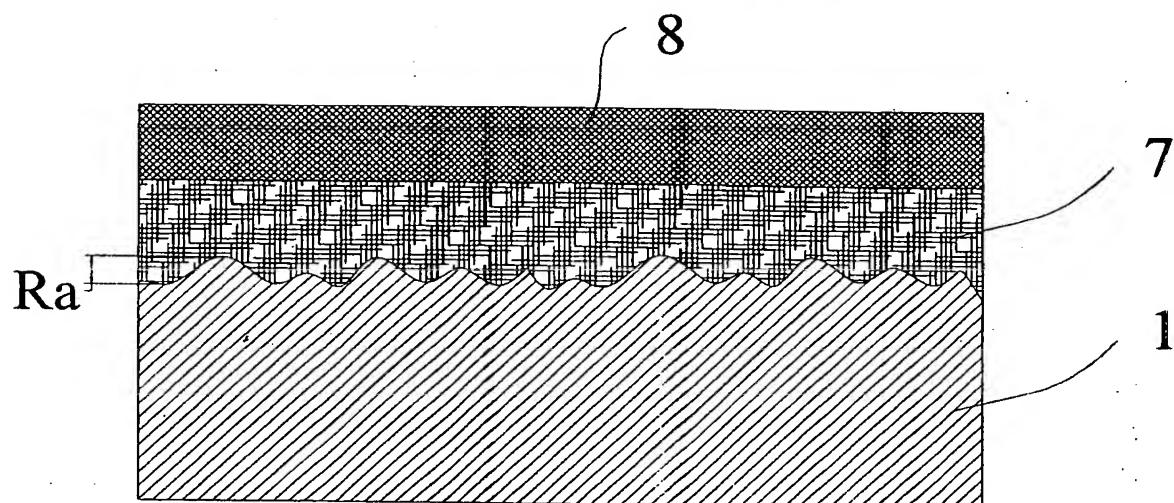


Figure 3

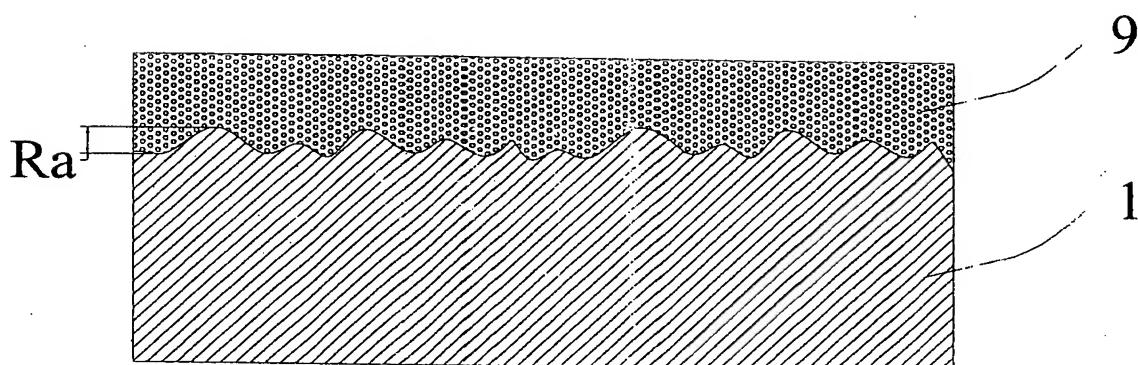
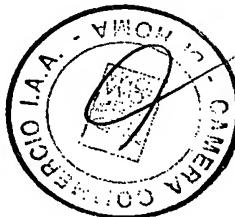


Figure 4



3730PTIT

Tavola 3 di 3

B. Cingolani  
NOTARBAITOLI & GERVASI S.p.A.

Figure 5

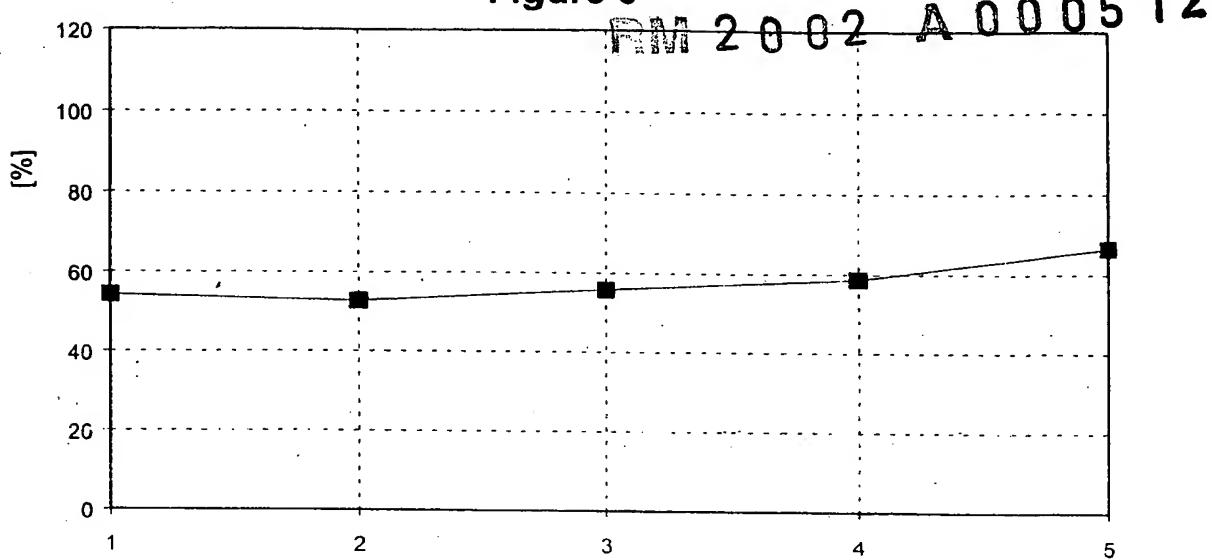


Figure 6

